

Partial Translation of JP-A-2004-6198

[0001]

[Technical Field to which the Invention Belongs] The present invention relates to a high-pressure discharge lamp suitable for an automobile headlamp etc.

[0020] A light emitting tube 2A is equipped with a pair of opening portions 2a, and a light emitting portion 2b sandwiched by the pair of opening portions 2a. In an inside opening of each opening portion 2a, an electrode holding material 4 is inserted through a bonding material 3, and fixed. In an internal space of the light emitting tube 2A, ionized light emitting materials, and starting gas are encapsulated. In case of a metal halide high-pressure discharge lamp, inert gas such as argon, xenon and metal halide gas are encapsulated in an internal space of a discharge tube, and furthermore, mercury or zinc metal is encapsulated according to need.

[0033]

As translucent ceramics configuring a light emitting tube, it is possible to exemplify the following.

Polycrystalline Al_2O_3 , AlN , AlON . Or, mono-crystalline Al_2O_3 with surface roughness $R_a \geq 1.0\mu\text{m}$, YAG , Y_2O_3 etc.

[0034]

Also, translucent means the following optical transmittance.
A whole ray transmittance of 85% or more and a linear transmittance of 30% or less.

[0043]

Fig.7 is a vertical cross-sectional view schematically showing a high-pressure discharge lamp 11 outside the invention.

[0044]

A light emitting tube 12 is equipped with a light emitting portion 12b, and a pair of opening portions 12a sandwiching the light emitting portion 12b. In the light emitting portion 12b, a concave portion or a convex portion is not disposed in an outer circumference surface 12e, and an inner circumference surface 12f of the light emitting tube 12. Therefore, an outer diameter and an inner diameter of the light emitting tube 12 are roughly constant.

[0062]

A high-pressure discharge lamp 11 was manufactured as a comparative example for the embodiment shown in Fig.7. In this regard, however, a light emitting tube 12 is formed by polycrystalline aluminum. This whole ray transmittance is 96%, and linear transmittance is 3%. An outer diameter of the light emitting tube 11 is 3.4mm, and an inner diameter is 1.1mm, and a length is 11mm, and a wall thickness is roughly constant.

A bonding material is manufactured by impregnating a dysprosium oxide - aluminum -silica series compound in a molybdenum porous bone structure. An inside of the light emitting tube is filled with ScI_2 - NaI and Xe gas, and a reflector 16 is disposed as shown in Fig.6. 15 pieces of high-pressure discharge lamps were prepared. With a normal input, a light on - light off cycle with ON for 3 minutes and OFF for 2 minutes is repeated. As a result of this, after the passage of 2500 hours, a crack was not found in any one of the high-pressure discharge lamps.

[0064]

A high-pressure discharge lamp 1A was manufactured as a comparative example for the embodiment shown in Fig.1. In this regard, however, a light emitting tube 2A is formed by polycrystalline aluminum. This whole ray transmittance is 96%, and linear transmittance is 3%. An outer diameter of the light emitting tube 2A is 3.4mm, and an inner diameter is 1.1mm, and a length is 11mm. A wall thickness of a thick wall portion 2g is 1.0mm. It is configured in a manner that a minimum cross-section area of a thin wall portion becomes 60% of a cross-section area of the thick wall portion. A bonding material is manufactured by impregnating a dysprosium oxide - aluminum -silica series compound in a molybdenum porous bone structure. An inside of the light emitting tube is filled with

ScI_2 - NaI and Xe gas, and a reflector 16 is disposed as shown in Fig.6. 15 pieces of high-pressure discharge lamps are prepared. A voltage value, which is 20% higher than a normal input, is inputted, and a light on - light off cycle with ON for 3 minutes and OFF for 2 minutes is repeated. As a result of this, after the passage of 2500 hours, a crack was not found in any one of the high-pressure discharge lamps.

JP2004006198

Title:

HIGH PRESSURE DISCHARGE LAMP, LIGHTING SYSTEM, HEADLAMP FOR AUTOMOBILE, AND ARC TUBE FOR HIGH PRESSURE DISCHARGE LAMP

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate design capable of improving converging efficiency of a projection beam into a focus when a high pressure discharge lamp is used as a pseudo point source.

SOLUTION: This high pressure discharge lamp 1A is formed of semi-transparent translucent ceramics, and provided with a pair of openings 2a and a light emitting part 2b. The discharge lamp is provided with: an arc tube 2A having an internal space 6 filled with an ionizable light emitting substance and a starter gas; a pair of discharge electrodes 5 housed in the internal space 6; and electrode supporting materials 4 fixed to the openings 2a with the discharge electrodes 5 mounted. The arc tube 2A is provided with a thicker wall part 2g and a thinner wall part 2c in the light emitting part 2b. The cross-sectional area of the thinner wall part 2c is 35 to 80% of that of the thicker wall part 1g. The brightness center 9 of the light emitting part 2b is present in the thinner wall part 2c.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-6198

(P2004-6198A)

(43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(51) Int. Cl.⁷

H01J 61/33

F I

H01J 61/33

C

H01J 61/33

E

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-218422 (P2002-218422)	(71) 出願人	000004064
(22) 出願日	平成14年7月26日(2002.7.26)		日本碍子株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2003-535233 (P2003-535233)	(74) 代理人	100097490
(32) 優先日	平成13年10月2日(2001.10.2)		弁理士 細田 益稔
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100097504
			弁理士 青木 純雄
		(72) 発明者	新見 徳一
			愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
			日本碍子株式会社内

(54) 【発明の名称】 高圧放電灯、照明装置、自動車用ヘッドランプおよび高圧放電灯用発光管

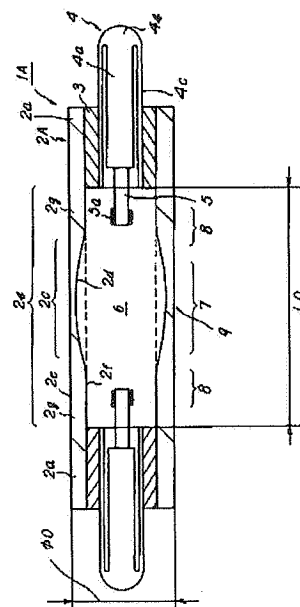
(57) 【要約】

【課題】高圧放電灯を疑似点光源として使用したときに、投射ビームの焦点への集光効率を向上させ得るような設計を容易化する。

【解決手段】高圧放電灯1Aは、半透明な透光性セラミックスからなり、一対の開口部2aと発光部2bとを備えており、内部空間6にイオン化発光物質および始動ガスが充填されている発光管2A、内部空間6に収容されている一対の放電用電極5、および放電用電極5が取り付けられており、開口部2aに固定されている電極保持材4を備えている。発光部2bにおいて発光管2Aに肉厚部2gと肉薄部2cとが設けられている。肉薄部2cの横断面の断面積が肉厚部2gの横断面の断面積の35%以上、80%以下である。発光部2bの輝度中心9が肉薄部2cに存在する。

【選択図】

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半透明な透光性セラミックスからなり、一対の開口部と発光部とを備えており、内部空間にイオン化発光物質および始動ガスが充填されている発光管、前記内部空間に収容されている一対の放電用電極、および前記放電用電極が取り付けられており、前記開口部に固定されている電極保持材を備えており、前記発光部が肉厚部と肉薄部とを備えており、前記肉薄部の横断面の断面積が前記肉厚部の横断面の断面積の 85% 以上、80% 以下であり、前記発光部の輝度中心が前記肉薄部に存在することを特徴とする、高圧放電灯。

【請求項 2】

前記発光管の外径が前記発光部の全長にわたって略一定であることを特徴とする、請求項 1 記載の高圧放電灯。 10

【請求項 3】

前記肉薄部において前記発光管の内壁面に凹部が設けられていることを特徴とする、請求項 1 または 2 記載の高圧放電灯。

【請求項 4】

前記発光部が複数の前記肉薄部を備えていることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれか一つの請求項に記載の高圧放電灯。

【請求項 5】

前記発光管が疑似点光源として動作し得る寸法を備えていることを特徴とする、請求項 4 記載の高圧放電灯。 20

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか一つの請求項に記載の高圧放電灯を疑似点光源として備えていることを特徴とする、照明装置。

【請求項 7】

自動車用ヘッドランプであることを特徴とする、請求項 6 記載の照明装置。

【請求項 8】

半透明な透光性セラミックスからなり、一対の開口部と発光部とを備えており、内部空間にイオン化発光物質および始動ガスが充填されるべき高圧放電灯用発光管であって、前記発光部が肉厚部と肉薄部とを備えており、前記肉薄部の横断面の断面積が前記肉厚部の横断面の断面積の 85% 以上、80% 以下であることを特徴とする、高圧放電灯用発光管。 30

【請求項 9】

前記発光管の外径が前記発光部の全長にわたって略一定であることを特徴とする、請求項 8 記載の発光管。

【請求項 10】

前記肉薄部において前記発光管の内壁面に凹部が設けられていることを特徴とする、請求項 8 または 9 記載の発光管。

【請求項 11】

前記発光部が複数の前記肉薄部を備えていることを特徴とする、請求項 8 ～ 10 のいずれか一つの請求項に記載の発光管。 40

【請求項 12】

前記発光管が疑似点光源として動作し得る寸法を備えていることを特徴とする、請求項 8 ～ 11 のいずれか一つの請求項に記載の発光管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車用ヘッドランプ等に適した高圧放電灯に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

自動車用ヘッドライトとして、石英製の放電管を使用した高圧放電灯が、その明るさや発 50

光効率の高さのために、広く使用されてきている。このような石英管を用いた放電灯は、放電管が透明であるため、放電管内の発光ガスによる発光部をそのまま放電灯の点光源として扱うことができる。

【0003】

特開平5-74204号公報に記載の自動車用ヘッドランプにおいては、放電バルブを紫外線遮蔽用容器内に収容し、リフレクターによって放電バルブからの発光を反射し、投影している。特開平5-8684号公報に記載の放電灯ヘッドランプにおいては、ヘッドランプ用の光源としてメタルハライドランプと高圧ナトリウムランプとを併用することを開示している。

【0004】

また、本出願人は、特開2001-76677号公報において、自動車用ヘッドランプの疑似点光源として使用可能な高圧放電灯を開示している。この公報の記載によると、石英製の発光管を使用した場合には、発光管の内部に発光体を収容し、発光させると、透明な石英発光管の外部から内部の発光体が見えるので、発光体が点光源として機能する。しかし、透光性の多結晶アルミナからなる発光管を使用した高圧放電灯は、半透明であることから、外部から見ると、発光管の全体が一体の発光体をなしているように見える。従って、発光管それ自体を十分に小型化することによって疑似点光源として使用可能な状態としている。具体的には、発光管の長さを6-15mmとし、放電灯内のアーク長を1-6mmとしている。そして、このような小型の発光管を用いた高圧放電灯を実現可能とする構造を開示している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

例えば自動車用ヘッドランプにおいては、所定位置に発光管を設置し、発光管からの発光をリフレクター（反射板）によって反射させ、前方に投射する。この際、投射後の集光位置にズレが生じないようにするために、点光源とリフレクターとの三次元的な位置関係や、リフレクターの表面形状は厳密に定まっている。更に、自動車用ヘッドランプの場合には、2つの点灯モード、即ち走行モードとすれ違いモードとがある。周知のとおり、走行モードの場合にはヘッドランプからのビームを集光して前方に投射し、すれ違いモードの場合には、ビームを斜め下方へと投射する。高圧放電灯を疑似点光源として利用した自動車用ヘッドランプの場合には、相異なる点灯モードに対応して、高圧放電灯とリフレクターとの位置関係を変更することによって、投射ビームの集光位置を変更する必要がある。

【0006】

しかし、高圧放電灯の発光管を疑似点光源として利用した場合には、相異なる点灯モードに対応して、発光管とリフレクターとの位置関係を変更し、投射ビームの集光位置を変化させると共に、各集光位置に高効率で投射ビームの焦点を合わせることが、設計上は現実的には難しいことが判明してきた。

【0007】

即ち、発光管にある程度の大ききがあることから、例えば走行モードにおいて発光管とリフレクターとをほぼ完全に位置合わせし、集光位置に焦点が合うようにすると、すれ違いモードにおいてリフレクターを動かしたときに、集光位置へと投射ビームの焦点を完全に合わせることが設計上難しい。この問題を解決するためには、発光管の寸法を小さくすることが有効であるが、発光管を更に小型化すると、製造が困難となり、製造コストが上昇するおそれがある。

【0008】

更に、透光性の多結晶アルミナからなる発光管を使用した高圧放電灯を、リフレクターを備えた自動車用ヘッドランプに適用した場合には、長時間にわたって高いエネルギーで点灯-消灯サイクルを実施した後に、発光管にクラックが見られることがあった。石英発光管を用いた自動車用ヘッドランプでは、たとえ定格よりも高いエネルギーを供給して長時間点灯-消灯サイクルを実施した後にも、このような現象は見られない。

【0009】

本発明の課題は、高圧放電灯を疑似点光源として使用したときに、投射ビームの焦点への集光効率を向上させ得るような設計を容易化することである。

【0010】

また、本発明の課題は、高圧放電灯を疑似点光源として使用したときに、長時間にわたって高いエネルギーで点灯-消灯サイクルを実施した後にも、発光管でのクラック発生を防止できるような構造を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、半透明な透光性セラミックスからなり、一対の開口部と発光部とを備えており、内部空間にイオン化発光物質および始動ガスが充填されている発光管、発光管の内部空間に収容されている一対の放電用電極、および放電用電極が取り付けられており、発光管の開口部に固定されている電極保持材を備えており、発光部が肉厚部と肉薄部とを備えており、肉薄部の横断面の断面積が、肉厚部の横断面の断面積の35%以上、80%以下であり、発光部の輝度中心が肉薄部に存在することを特徴とする、高圧放電灯に係るものである。

10

【0012】

また、本発明は、前記の高圧放電灯を疑似点光源として備えていることを特徴とする、自動車用ヘッドランプに係るものである。

【0013】

また、本発明は、半透明な透光性セラミックスからなり、一対の開口部と発光部とを備えており、内部空間にイオン化発光物質および始動ガスが充填されるべき高圧放電灯用発光管であって、発光部が肉厚部と肉薄部とを備えており、肉薄部の横断面の断面積が、肉厚部の横断面の断面積の35%以上、80%以下であることを特徴とする、発光管に係るものである。

20

【0014】

本発明者は、発光部において発光管に肉厚部と肉薄部とを設け、肉薄部の横断面の断面積を肉厚部の横断面の断面積の35%以上、80%以下とすることによって、発光部の輝度中心を肉薄部に配置することを想到した。

【0015】

即ち、いわゆる石英管のように透明な発光管を使用した場合には、発光管の内部の発光体が外部から見えるので、この発光体が点光源として機能する。この場合には、石英管内部の発光体の位置とリフレクターとの相対的位置を決定することによって、リフレクターによる反射後の投射ビームの焦点の位置を定めることができる。

30

【0016】

本発明者は、この方法とは異なり、半透明な透光性セラミックスからなる発光管を前提とし、発光管の全体を疑似点光源とした。これと共に、発光管の発光部に肉薄部を設けることによって、肉薄部からの光束を肉厚部からの光束に比べて多くし、肉薄部を輝度中心とすることを想到した。こうした肉薄部の発光部内における位置と寸法とは比較的自由に設定できる。従って、発光管の肉薄部の位置と寸法とを適宜設定することによって、発光管における輝度中心の位置と輝度の分布とを適宜設定できる。

40

【0017】

高圧放電灯を疑似点光源として利用する場合には、発光管からの発光を利用して投射ビームを得る場合に、上記のようにして予め設定された輝度中心の位置を点光源とみなし、各光学部品の位置と形状とを設計することによって、投射ビームの焦点への集光の度合いを向上させることが容易になる。

【0018】

更に、前記高圧放電灯を疑似点光源として使用したときに、長時間にわたって高いエネルギーで点灯-消灯サイクルを実施した後にも、発光管でのクラック発生を防止できることを見出した。

【0019】

50

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る高圧放電灯 1 A の縦断面図であり、図 2 は、発光管 2 A の要部を示す縦断面図である。

【0020】発光管 2 A は、一対の開口部 2 a と、一対の開口部 2 a によって挟まれた発光部 2 b とを備えている。各開口部 2 a の内側開口には、接合材 3 を介して電極保持材 4 が挿入され、固定されている。発光管 2 A の内部空間 6 にはイオン化発光物質、始動ガスが封入されている。メタルハライド高圧放電灯の場合には、放電管の内部空間に、アルゴン・キセノン等の不活性ガスとメタルハライドとを封入し、更に必要に応じて水銀もしくは金属亜鉛を封入する。

【0021】

電極保持材 4 は、円筒部 4 c と、円筒部 4 c の末端に溶接された基部 4 b と、基部 4 b から内側へと向かって突出する電極保持部 4 a とを備えている。電極保持部 4 a は、本例では円柱形状をしている。電極保持部 4 a の内側末端には電極 5 が突出し、電極 5 の先端にコイル 5 a が巻き付けられている。なお、本例では電極 5 の先端にコイル 5 a を設けたが、コイル 5 a は必ずしも必要ない。

【0022】

図 2 に示すように、発光管 2 A の外周面 2 e には凹部も凸部も設けられていない。従って、発光部 2 b における発光管 2 A の外径は略一定である。発光管 2 A の内周面 2 f 側には凹部 2 d が設けられており、凹部 2 d に対応して肉薄部 2 c が設けられている。本例では発光部 2 b に一つの連続した肉薄部 2 c を設けた。

【0023】

この高圧放電灯 1 A に電力を供給すると、一対の電極 5 間で放電アークが発生し、イオン化発光物質が発光する。この発光によって、発光管の発光部 2 c の全体から光束が発生する。ここで、肉薄部 2 c の光透過率は、肉厚部 2 g の光透過率よりも高いので、肉薄部 2 c から主として発光する。この結果、発光部 2 b の肉薄部 2 c には、相対的に光束の多い明部 7 が発生し、肉厚部 2 g には、相対的に光束の少ない暗部 8 が発生する。肉薄部 2 c のうち最も肉厚の小さい点 9 が輝度中心となる。この輝度中心は、発光管 1 A の外周に沿ってリング状に延びる。

【0024】

図 3 の高圧放電灯 1 B においては、図 1 と同じ構成部分には同じ符号を付け、その説明を省略する。

【0025】

高圧放電灯 1 B の発光管 2 B の発光部 2 b には、2 個所の肉薄部 2 c が設けられており、2 個所の肉薄部 2 c の間および各肉薄部 2 c の外側に、それぞれ肉厚部 2 g が設けられている。発光管 2 B の外周面 2 e には凹部も凸部も設けられておらず、発光部 2 b における発光管 2 B の外径は略一定である。発光管 2 B の内周面 2 f 側には、2 個所に凹部 2 d が設けられており、各凹部 2 d に対応して肉薄部 2 c が設けられている。

【0026】

この高圧放電灯 1 B に電力を供給すると、発光管の発光部 2 b の全体から光束が発生する。ここで、各肉薄部 2 c の光透過率は、各肉厚部 2 g の光透過率よりも高いので、各肉薄部 2 c から主として発光する。特に、各肉薄部 2 c のうち最も肉厚の小さい点 9 が輝度中心となる。各輝度中心 2 d は、発光管 1 A の外周に沿ってリング状に延びる。

【0027】

図 5 は、石英管 1 8 を使用した自動車用ヘッドランプ 1 5 を示す模式図である。石英管 1 8 は容器 1 9 に収容されており、容器 1 9 が、リフレクターを備えた容器 1 6 の基部 1 7 に取り付けられている。ランプ 1 5 の前面側には窓 1 4 が取り付けられている。石英管 1 8 の内部には発光体 2 2 が設けられている。

【0028】

図 6 は、高圧放電灯を装備した自動車用ヘッドランプ 2 0 を示す模式図である。2 1 は電気的接続手段である。

【0029】

図5においては、石英製の発光管18が透明であるので、発光体22が、点光源として機能するような外径と長さとを有していればよい。

【0030】

図6の自動車用ヘッドランプにおいては、発光管2A、2Bの発光部の全体が発光するので、発光部の全体を疑似点光源化させる。従って、発光管2A、2Bの発光部2bの外径および長さが、発光体22（図5）と同程度であることが望ましい。

【0031】

この観点から、具体的には、発光管の発光部2bの長さL0を15mm以下とし、直径φ0を6mm以下とすることが望ましい（図1～図4参照）。また、放電アーク長は1mm～5mm程度は必要とされている。発光管の長さL0を6mm以上とすることによって、発光管の内部空間6のアーク長を1mm以上とすることが可能である。 10

【0032】

ここで、本発明に従い、発光部2bの一部を輝度中心9とし、輝度中心9およびその近傍に光束を集中させることによって、輝度中心9を点光源として、リフレクターやその他の投射ビーム発生用光学部品の位置と形状とを設計することができる。これによって、従来よりも投射ビームの焦点位置への集光効率を向上させるような設計が容易になる。

【0033】

発光管を構成する半透明な透光性セラミックスとしては以下を例示できる。

多結晶 Al_2O_3 、 AlN 、 $AlON$ 。又は表面粗度 $Ra \geq 1.0 \mu m$ の単結晶 Al_2O_3 、 YAG 、 Y_2O_3 等。 20

【0034】

また、半透明とは、以下の光透過率を意味している。

全光線透過率85%以上かつ直線透過率80%以下

【0035】

放電用電極や電極保持材の材質は限定されないが、タングステン、モリブデン、ニオブ、レニウムおよびタンタルからなる群より選ばれた純金属が好ましく、あるいはタングステン、モリブデン、ニオブ、レニウムおよびタンタルからなる群より選ばれた二種以上の金属の合金が好ましい。特に、タングステン、モリブデンまたはタングステン-モリブデン合金が好ましい。また、これらの純金属または合金とセラミックスとの複合材料が好ましい。 30

【0036】

前記肉厚部とは、発光部内において相対的に肉厚の大きい部分を言い、肉薄部とは、発光部内において相対的に肉厚の小さい部分を言う。

【0037】

本発明においては、肉薄部の横断面の断面積を、肉厚部の横断面の断面積の85%以上、80%以下とする。これが80%を超えると、肉厚部と肉薄部との間の輝度の相違が少なくなり、本発明の作用効果が得られなくなる。この観点からは、肉薄部の横断面の断面積を肉厚部の横断面の断面積の70%以下とすることが更に好ましい。また、肉薄部の横断面の断面積が肉厚部の横断面の断面積の85%未満であると、発光時に肉薄部において割れが発生しやすくなるので、肉薄部の強度を確保するという観点からは85%以上とすることが必要である。この観点からは、肉薄部の横断面の断面積が肉厚部の横断面の断面積の50%以上とすることが更に好ましい。 40

【0038】

ここで、図1～図4の例においては、肉薄部2cの横断面の断面積が、肉厚部2aの近傍では大きく、輝度中心（最も肉厚の小さい部分）9で最小になる。このように肉薄部の横断面の断面積が段階的あるいは傾斜的に変化するような場合には、前述した「肉薄部の横断面の断面積」は、肉薄部の横断面の断面積の最小値をとる。

【0039】

また、肉薄部2cの肉厚を、肉薄部の全体にわたって略一定とすることもできる。この場 50

合には、肉薄部の横断面の断面積は、肉薄部の全長にわたって略一定となる。しかし、この場合には、肉厚部と肉薄部との境界において肉厚が非連続的に変化するために、点灯時にこの境界の近傍において発光管に割れが発生しやすくなるものと考えられる。従って、肉薄部の横断面の断面積は、肉厚部と肉薄部との境界から輝度中心へと向かって、連続的に変化していることが好ましい。

【0040】

前記輝度中心とは、発光部において輝度の最も高い部分を意味する。輝度中心は一点である必要はなく、縦断面の方向に向かって延びていても良い。

【0041】

輝度中心からの単位面積当たりの光束は、暗部からの単位面積当たりの光束の1.5倍以上とすることが好ましく、2倍以上とすることが更に好ましい。

【0042】

好適な実施形態においては、発光管の外径が発光部の全長にわたって略一定である。このように発光管の外径を略一定とすることによって、発光管を疑似点光源として使用したときに、投射ビームの対称性が高くなる。

好適な実施形態においては、発光管の内壁面に凹部を設けることによって、肉薄部を形成する。これによる作用効果について述べる。

【0043】

図7は、本発明外の高圧放電灯11を概略的に示す縦断面図である。

【0044】

発光管12は、発光部12bと、発光部12bを挟む一対の開口部12aとを備えている。発光部12bにおいて、発光管12の外周面12e、内周面12fには凹部や凸部は設けられていない。従って、発光管12の発光部12bの外径および内径は略一定である。

【0045】

この高圧放電灯に電力を供給すると、一対の電極5間に放電アーク10が発生する。高圧放電灯11を水平方向に保持すると、放電アーク10は、若干上方に向かって膨らむ傾向がある。この結果、発光管12の上部の温度が、下部の温度に比べて相対的に上昇する。こうなると、発光停止時に上部が下部よりも急速に冷却され、収縮するので、下部には引張応力が加わる傾向がある。こうした引張応力はセラミックスの割れの原因となるおそれがある。

【0046】

このような問題点を回避するためには、上部の温度が過度に上昇しないように、上部の最高温度について、大きい裕度をもって低めに設定する必要がある。しかし、この場合には、発光管の下部の両端において温度が低下し、イオン化発光物質の液化が生じやすくなり、これによって発光効率の低下が生ずる。

【0047】

これに対して、発光管の内周面に凹部を形成すると、凹部においては放電アークから発光管への熱伝達が少なくなり、発光管の温度上昇が抑制される。従って、前述したように放電アークが発光管の内周面へと向かって膨らんだ場合に、発光管の局所的な温度上昇を抑制できる。

【0048】

特に好適な実施形態においては、例えば図1、図2に示すように発光管に肉薄部を一つ設ける。特に好ましくは凹部2dを一つ設ける。この凹部2dは発光管の内部空間6に面する。この場合には、内部空間6および凹部2dによって形成される空間の形状が、放電アーク10の形状と類似するので、発光管の局所的な温度上昇が一層抑制される。

【0049】

次に、リフレクターを用いた照明装置中で本発明の高圧放電灯を使用した場合の作用効果について述べる。

【0050】

半透明な発光管を疑似点光源として使用し、発光管から発光した光をリフレクターを用い

て反射し、前方に投射する場合には、試験的に長時間にわたって高い電力で発光管を点灯→消灯サイクルに供した後に、発光管にクラックが発生することがあった。図5に示すように、発光管内のフィラメントを点光源として使用した場合には、このような問題点は発生しないことも分かった。

【0051】

この原因は次のように考えられる。即ち、図5に示すように、発光管が透明であり、発光管内の発光体22を点光源として使用した場合には、点光源から放射された光が発光管を通過し、リフレクター16によって反射され、前方に投射される。この際、リフレクター16と点光源22との位置関係を正確に制御していれば、リフレクター16から反射された光のうち、発光管に再び入射する光は少量である。

10

【0052】

ところが、発光管を疑似点光源として使用する場合には、発光管の右半分と左半分との間で加熱温度が異なることがある。即ち、図8に示すように、発光管2A(2B、11)から矢印Aのように赤外線が発光したものとす。この赤外線のうち大部分はリフレクター16によって反射され、矢印Bのように前方に投射されるはずである。しかし、発光管が不透明な場合には、発光管での散乱等の理由によって、リフレクター16表面での反射方向も若干ランダムになり、一部が矢印Cのように発光管2A(2B、11)へと再び入射する。この際、図9に示すように、発光管11のうちリフレクターに近いハーフEの方には、リフレクターから遠いハーフFに比べて、多量の赤外線が入射することになる。この結果、ハーフEとFとは温度が若干異なることになる。

20

【0053】

ここで、点灯時には、放電灯の発光効率をできるだけ高くするために、発光管内の温度はできるだけ高くすることが通常である。例えば発光管が多結晶アルミナからなる場合には、多結晶アルミナの実質的な軟化点である1200℃付近より若干低い程度の高温で発光管を点灯させる。従って、点灯時には、ハーフEとFとの間で温度差が生じていたとしても、ハーフEとFとの境界D付近での応力は緩和され、クラックは生じない。

【0054】

一方、消灯時には、放電によるエネルギー供給が瞬間的に停止し、発光管内部からの熱の放出が開始される。この際、図9において、熱の放出は、主として電極4を通した熱伝導と、発光管12から雰囲気への熱射とによる。発光管も電極もほぼ左右対称なものであるため、熱放射量もEとFとでほぼ等しいと考えられる。このため、冷却初期において、領域EとFとの間での温度差が残ったまま、発光管の温度が、その軟化点よりもかなり低い温度にまで低下し、応力を発生させる。この結果、24のようにクラックが発生するものと思われる。

30

【0055】

これに対して、図10に示すように、発光管に肉薄部7および輝度中心9を設けると、下記の機構によってクラックが抑制されるものと思われる。即ち、ハーフEとFとの間の温度差を残したまま発光管2Aが冷却されても、肉薄部7内においては、肉厚部に比べて、応力による割れが発生しにくい。その上、本発明においては、輝度中心9を設けているので、全体が均一厚さの場合と比べて、リフレクター表面における乱反射が少なく、リフレクターから反射してハーフEに入射する赤外線を少なくできる。これらの相乗効果によって、発光管のクラックを抑制できるものと思われる。

40

【0056】

図2、図4を参照しつつ、発光管における好適な寸法について述べる。

本発明の作用効果の観点からは、肉薄部2cの長さmは短いことが好ましく、具体的には発光部2bの全長L0の0.7倍以下であることが好ましく、0.5倍以下であることが更に好ましい。ただし、肉薄部2cの長さmが小さすぎると、肉薄部からの光束が少なくなり、かえって肉薄部を設けた意味が乏しくなるので、mはL0の0.2倍以上であることが好ましい。

【0057】

50

肉厚部の厚さ T と肉薄部の厚さ t との比率 T/t は、前述したような横断面の断面積の比率から一義的に算出できる。

肉厚部の厚さ T は、発光管に強度を付与して長期間使用時の寿命を高くするという観点からは 0.8 mm 以上が好ましく、 1.1 mm 以上が更に好ましい。また、肉厚部の厚さ T が大きくなると、発光管からの発光効率が低下する。従って、発光管の発光効率を高くするという観点からは、肉厚部の厚さ T を 0.85 mm 以下とすることが好ましく、 0.55 mm 以下とすることが更に好ましい。

肉薄部の厚さ t は、発光管に強度を付与して長期間使用時の寿命を高くするという観点からは 0.6 mm 以上が好ましく、 0.9 mm 以上が更に好ましい。また、肉薄部の厚さ t が大きくなると、輝度中心における光束が低くなる。従って、本発明の作用効果の観点から、肉薄部の厚さ t を 0.7 mm 以下とすることが好ましく、 0.4 mm 以下とすることが更に好ましい。

【0058】

接合材3の材質は特に限定されないが、以下のものを例示できる。

(1) アルミナ、マグネシア、イットリア、ランタニアおよびジルコニアからなる群より選ばれたセラミックス、あるいは、アルミナ、マグネシア、イットリア、ランタニアおよびジルコニアからなる群より選ばれた複数種のセラミックスの混合物

(2) サーメット。サーメットを構成するセラミックスとしては、アルミナ、マグネシア、イットリア、ランタニアおよびジルコニアからなる群より選ばれた一種以上のセラミックス単独またはその混合物を例示できる。

このサーメットの金属成分は、タングステン、モリブデン、レニウム、またはタングステン、モリブデンおよびレニウムからなる群より選ばれた二種以上の金属の合金が好ましい。これによって、メタルハライドに対する高い耐食性を閉塞材に対して付与することができる。このサーメットにおいては、セラミックス成分の比率は55重量%以上、更には60重量%以上とすることが好ましい(金属成分の比率は残部である)。

(3) 多孔質に形成した金属(多孔質骨格)にセラミック組成物を含浸させて得られた接合材。

【0059】

図11を参照しつつ、この接合材3について述べる。この接合材は、特開2001-76677号公報に記載のものである。

接合材3を作製するには、金属粉末の焼結体からなる多孔質骨格にガラスを含浸させる。この焼結体は開気孔を有している。

この金属粉末の材質としては、モリブデン、タングステン、レニウム、ニオブ、タンタル等の純金属、及びこれらの合金を例示できる。

金属焼結体を含浸させるべきセラミック組成物は、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Y_2O_3 、 Dy_2O_3 、 B_2O_3 及び MOO_3 から成る群より選ばれた材質によって構成されることが好ましく、特に Al_2O_3 を含有していることが好ましい。特に好ましくは、このセラミック組成物は、酸化ジスプロシウム60重量%、アルミナ15重量%、シリカ25重量%の組成を有する。

【0060】

この含浸プロセスによって、図11に示すように、含浸セラミック組成物層3aと界面セラミック組成物層3bとが生成する。含浸セラミック組成物層3aにおいては、金属焼結体の開気孔にセラミック組成物が含浸している。界面セラミック組成物層3bは、前述した組成からなり、金属焼結体は含んでいない。

【0061】

なお、上記実施形態では、本発明の高圧放電灯を自動車用ヘッドランプへの利用した実施形態について述べた。しかし、本発明の高圧放電灯は、OHP(オーバーヘッドプロジェクター)、液晶プロジェクターなど、疑似点光源を適用可能な他の照明装置に適用可能である。

【0062】

図 7 に示す形態の比較例の高圧放電灯 11 を製造した。ただし、発光管 12 は多結晶アルミナによって形成した。この全光線透過率は 96 % であり、直線透過率は 3 % である。発光管 11 の外径は 8.4 mm であり、内径は 1.1 mm であり、長さは 11 mm であり、肉厚は略一定である。接合材は、モリブデン多孔質骨格に酸化ジスフロシウム-アルミナ-シリカ系組成物を含浸させて製造する。発光管内部に ScI_3 - NaI 及び Xe ガスを充填し、図 6 に示すようにリフレクター 16 を設置する。15 個の高圧放電灯を準備した。通常入力で 3 分間オン-2 分間オフの点灯-消灯サイクルを繰り返した。この結果、2500 時間経過後、いずれの高圧放電灯にもクラックは見られなかった。

【0063】

次いで、この比較例の高圧放電灯 11 について、通常入力よりも 20 % 高い電圧値を入力し、前記の点灯-消灯サイクル試験を行った。この結果、15 個の高圧放電灯のうち 2 個にクラックが見られた。

【0064】

図 1 に示す形態の比較例の高圧放電灯 1A を製造した。ただし、発光管 2A は多結晶アルミナによって形成した。この全光線透過率は 96 % であり、直線透過率は 3 % である。発光管 2A の外径は 8.4 mm であり、内径は 1.1 mm であり、長さは 11 mm である。肉厚部 2g の肉厚は 1.0 mm である。肉薄部の最小断面積が肉厚部の断面積の 60 % になるようにした。接合材は、モリブデン多孔質骨格に酸化ジスフロシウム-アルミナ-シリカ系組成物を含浸させて製造する。発光管内部に ScI_3 - NaI 及び Xe ガスを充填し、図 6 に示すようにリフレクター 16 を設置する。15 個の高圧放電灯を準備する。通常入力よりも 20 % 高い電圧値を入力し、3 分間オン-2 分間オフの点灯-消灯サイクルを繰り返した。この結果、2500 時間経過後、いずれの高圧放電灯にもクラックは見られなかった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る高圧放電灯 1A を概略的に示す縦断面図であり、発光部 2b に肉厚部 2g と一つの肉薄部 2c とが設けられている。

【図 2】図 1 の高圧放電灯の発光管 2A の要部を示す縦断面図である。

【図 3】本発明の他の実施形態に係る高圧放電灯 1B を概略的に示す縦断面図である。

【図 4】図 3 の高圧放電灯の発光管 2B の要部を示す縦断面図である。

【図 5】石英管 18 を使用した自動車用ヘッドランプ 15 を示す模式図である。

【図 6】高圧放電灯 2A、2B を使用した自動車用ヘッドランプ 20 を示す模式図である。

【図 7】本発明外の高圧放電灯 11 を概略的に示す縦断面図である。

【図 8】自動車用ヘッドランプ 20 内での反射状態を説明するための模式図である。

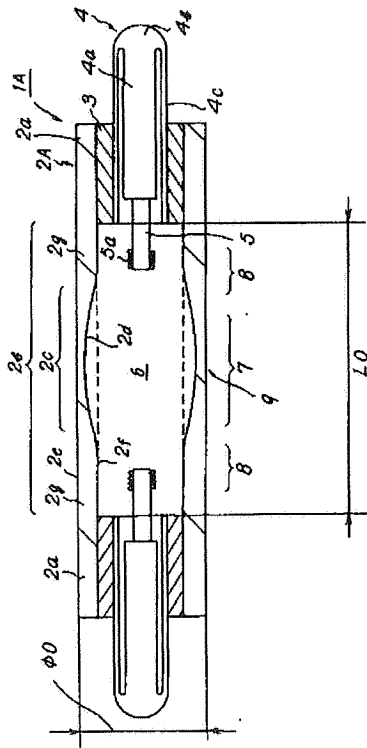
【図 9】本発明外の高圧放電灯 11 を使用したときのクラックの発生状態を説明するための概略的断面図である。

【図 10】本発明の高圧放電灯 1A のハーフ E、F を示す概略的断面図である。

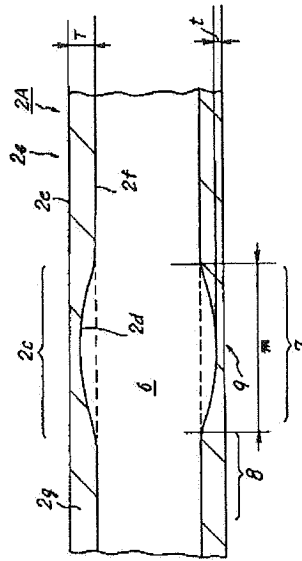
【図 11】本発明の高圧放電灯の製造例において、発光管と電極保持材との接合部分の拡大図を示す縦断面図である。

【符号の説明】 1A、1B 本発明の高圧放電灯 2A、2B 発光管
2a 開口部 2b 発光部 2c 肉薄部 2e 発光管の外周面
2f 発光管の内周面 2g 肉厚部 3 接合材 4 電極保持材
4a 電極保持部 5 電極
6 内部空間 8 暗部 9 輝度中心 11 本発明外の高圧放電灯
15、20 自動車用ヘッドランプ 16 リフレクター 18 石英管
22 発光体

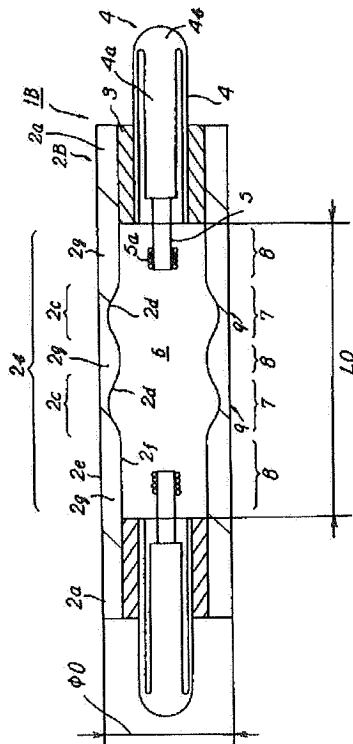
【図 1】



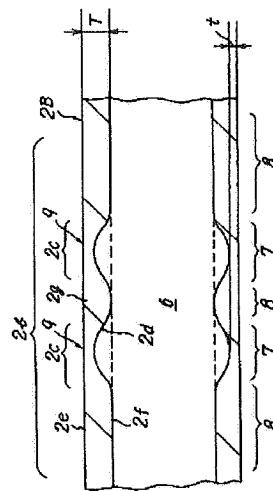
【図 2】



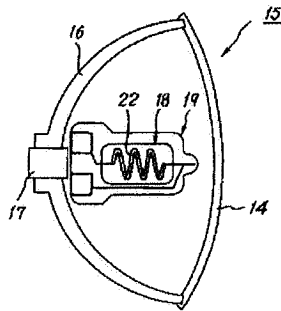
【図 3】



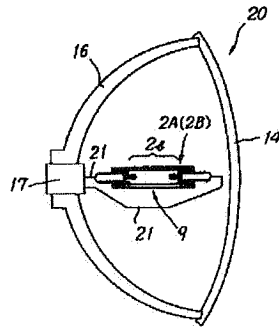
【図 4】



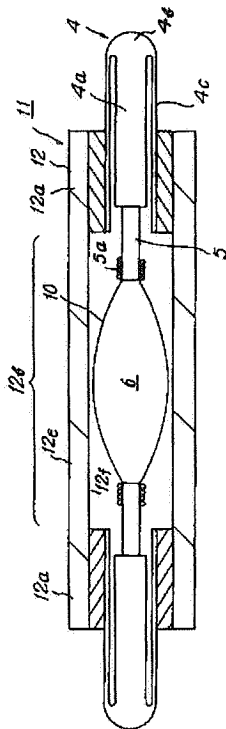
【図 5】



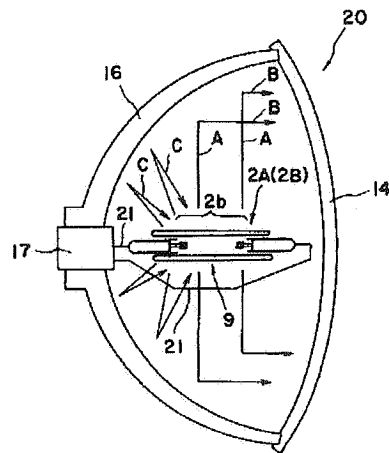
【図 6】



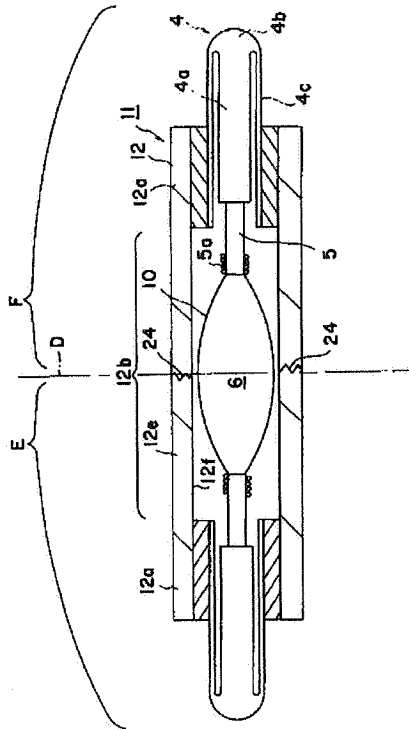
【図 7】



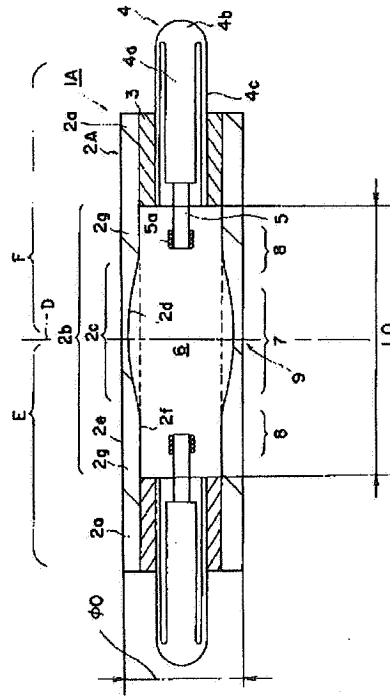
【図 8】



【 図 9 】



【 ㊦ 1 0 】



【圖 1 1】

